Aus der Universitäts-Kinderklinik Hamburg
(Direktor: Prof. Dr. R. Degkwitz)
und dem Bioklimatischen Forschungsring angeschlossenen Tabarz.

Das Verhalten der Diastase im Urin während einer vierzehntägigen Kur im Thüringer Wald (Tabarz).

Dissertation
zur Erlangung des Grades
eines Doktors der Medizin
der
Medizinischen Fakultät
der
Hansischen Universität zu Hamburg

vorgelegt von

Josef Ferdinand Koch
aus Arnoldsweiler/Rhld.

HAMBURG 1938

H. Schimkus, Hamburg 36, Gänsemarkt 35

Berichterstatter: Prof. Dr. Degkwitz

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Hansischen Universität.

Das Verhalten der Diastase im Urin während einer vierzehntägigen Kur im Thüringer Wald. (Tabarz).

Die Diastase gehört neben Steapsin, Trypsin und Maltase zu den Fermenten äußerer Sekretion des Pankreas. Sie ist ein chemisches Enzym, das Kohlehydrate in Dextrine und Maltose spaltet und zwar durch Hydrolyse. Nach Henning ist es wahrscheinlich ein Gemisch von mehreren Fermenten, desses Wirkungsoptimum bei einem P_h = 6,8 liegt. Die Diastase wird im Pankreas als Proferment gebildet und in der Hauptsache durch Chloride erst aktiviert.

Ueber die Tätigkeit des Pankreas herrschen verschiedene Meinungen: Boldyreff tritt für eine periodische Sezernierung ohne Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme etwa alle 1½ - 2½ Stunden ein. Balkin dagegen ist der Ansicht, daß das Sekret von der Bauchspeicheldrüse ständig gebildet wird und nur in diesen Abschnitten periodisch durch den Ductus pancreaticus ins Duodenum abgegeben wird.

Bei Speiseaufnahme und auf den Reiz von Nahrungsstoffen im Darm findet eine vermehrte Sekretion statt.

Die Sekretabsonderung wird heute von drei Seiten aus erklärt:

1.) auf nervösem reflektorischem,
2.) auf psychischem,
3.) auf dem humoralen-Blutwege.

ad 1.) Es ist bekannt, daß die Säuren, besonders die Salzsäure, wenn sie vom Magen ins Duodenum gelangt, eine starke Sekretion hervorruft. Vagus und Sympathicus werden als Sekretionsnerven angesehen. Jedoch nimmt man nicht an, daß ihre Fasern sofort auf die Drüsenzellen wirken, sondern vermittels eines autonomen Systems. Tonkisch fand nach Vagusausschaltung ein Aufhören der Sezernierung. Pawlow zeigte experimentell durch Sympathicusreizung eine spärliche und durch Vagusreizung eine reichliche Sekretion der Pankreasdrüse.

ad 2.) Bei Versuchen an Hunden fand man, daß so-

fort nach Nahrungsaufnahme, also noch lange bevor der Speisebrei den Magen verlassen konnte, eine vermehrte Sekretabsonderung einsetzte. Es muß also eine psychische Auslösung der Sekretion sein.

ad 3.) Pawlow und mit ihm Bayliss und Starling beobachteten, daß in der Schleimhaut des Duodenums und zum geringen Teil auch des Jejunums ein Hormon, das Prosekretin, gebildet wird; ein Stoff, der durch Säuren in Sekretin übergeführt wird. Dieses Sekretin gelangt auf dem humoralen Wege über die Blutbahn an die Pankreasdrüsenzellen und gibt hier den Anstoss zur Sekretion. Ausserdem sollen noch Gallen, Fette und Seifen die Sekretion der Bauchspeicheldrüse besonders anregen.

Der Pankreassaft ist eine wasserhelle, salzig - schmeckende Flüssigkeit von alkalischer Reaktion. Er enthält bei frischer Fistel 90% Wasser, 0,6 - 0,9 Salz, ferner organische Substanzen, und zwar haupt - sächlich Eiweiß. Die Gesamtmenge beträgt beim Säugling und Kleinkind 250 - 350 ccm, beim Erwachsenen etwa 1 Liter. (Wohlgemuth)

Die folgenden Untersuchungen des Urin auf Diastase wurden in Tabarz in Thüringen vorgenommen und zwar an Kindern, die organisch gesund und z.T. in gutem Ernährungszustand waren. Die Versuche selbst wurden an Nüchternurinen durchgeführt und zwar nicht nach der Methode von Wohlgemuth sondern nach einer modifizierten Methode von Baumann.

Prinzip: Diastase baut Stärke ab; sie wird aus dem Blut durch die Nieren ausgeschieden. Nicht abgebaute Stärke kann man im Urin mit Jod nachweisen.

Versuchsordnung:

In ein Reagenzglas pipettiert man zwei ccm Urin in 11 weitere 1 ccm physiologische Kochsalzlösung. Nun entnimmt man dem ersten 1 ccm Urin und bringt ihn in das zweite; mischt gut und entnimmt wieder 1 ccm des Gemischs und pipettiert ihn in das dritte Reagenzglas und sofort bis man endlich aus dem 12. 1 ccm entfernt. Auf diese Weise erhält man eine Verdünnungsreihe im Verhältnis 1:½:¼:1/16:1/32 usf. Nun fügt man jedem Röhrchen, mit Ausnahme des ersten, das auch für die weitere Berechnung ausscheidet, 1 ccm ei-

ner 1%igen Stärkelösung zu, die angesetzt wird mit 3 ccm primärem Kaliumphosphat und 7 ccm sekundärem Natriumphosphat und so einen P_H Wert von 7,1 hat. Nun setzt man sämtliche Röhrchen in einen Brutschrank, oder falls keiner vorhanden ist, in ein Wasserbad, das die konstante Temperatur von 38° hat, und zwar ½ Stunde lang. Hiernach werden die Reagenzgläser plötzlich abgekühlt, um den Fermentprozeß zu unterbinden. Jetzt nimmt man eine Pipette und gibt in jedes Röhrchen zwei Tropfen einer n/50 Jodlösung. Das Röhrchen, welches zuerst einen Farbumschlag ins rotbläuliche zeigt, ist das sogenannte Grenzröhrchen. Es zeigt an, daß die Diastase die Stärke nicht mehr abbauen konnte.

Bei der Berechnung wird nun die Menge Stärke bestimmt, die durch 1 ccm Urin abgebaut wird, und zwar geht man nicht vom Grenzröhrchen aus, sondern von dem vorhergehenden. Die Fermentmenge erhält man durch Multiplikation der Verdünnungszahl mit 2. Man hat so die diastatische Kraft D, der man als Index noch die Temperatur und die Zeit des Fermentprozesses hinzufügt. Also=D $\frac{38^\circ}{30'}$. Die normalen Werte gehen bis

D $\frac{38^\circ}{30'}$ = 64.

Bei den Untersuchungen über die Diastasewerte in Nüchternurin wurden 15 Kinder untersucht und zwar zu Beginn und am Ende einer vierzehntägigen Kur. Die Kost und die Flüssigkeitszufuhr war an den Versuchstagen im großen und ganzen dieselbe. Die Gesamturinmenge, abgesehen von einigen geringen Abweichungen, konstant. Alle Versuche wurden zu Kontrollzwecken doppelt ausgeführt.

Aus den nachfolgenden Tabellen ist zu ersehen, daß die meisten (12) einen Anstieg der Diastasewerte im Verlauf der Kur zu verzeichnen haben; 2 sind bei den gleichen Werten geblieben und 1 hat sogar abgenommen. Das konstante Verhalten der Diastasewerte bei Versuchspersonen 11 und 3 ist dadurch zu erklären, daß 3 schon nach 7 Tagen die Kur unterbrechen mußte und sich noch nicht richtig eingelebt hatte; bei 11 könnte man es auf plötzliches Erbrechen zurückführen, das

Die Versuche zeitigten folgende Ergebnisse:

Verdünnung=	1	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	usw
Röhrchen Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	"
Versuchs-	1			+	++					
person	2			++	+					
"	3			+ ++						
"	4				+	++				
"	5			+	++					
"	6			+		++				
"	7			+	++					
"	8			+	++					
"	9			+		++				
"	1o			+	++					
"	11				+ ++					
"	12			+	++					
"	13			+	++					
"	14				+	++				
"	15			+	++					

Erklärung: + = Farbumschlag bei Versuch am 27.7.37
++ = " " " " 7.8.37

Berechnet man die diastatische Kraft, so war diese bei

Versuchsperson		am 27.7.	am 7.8.37
1	D $\frac{38^{\circ}}{}$ =	8	16
2	" =	16	8
3	" =	8	8
4	" =	16	32
5	" =	8	16
6	" =	8	32
7	" =	8	16
8	" =	8	16
9	" =	8	32
1o	" =	8	16
11	" =	16	16
12	" =	8	16
13	" =	8	16
14	" =	16	32
15	" =	8	16

sich zwei Tage vor dem Schlußversuch einstellte. Das Absinken der Diastase im Urin bei Versuchsperson 2 scheint auch auf kurze Kurdauer (ebenfalls 7 Tage) zurückzuführen sein.

Besonders fragt man sich wohl, wie der Anstieg der Diastasewerte im Urin zu erklären ist.

Versuche von F.Müller und R.Hölscher zeigten, daß Kältewirkung auf die Haut eine gesteigerte Magen- und Darmsekretion mit sich führte, jesoch mit individuellem Unterschied. Je schneller die Hautreaktion desto schneller die Sekretion. So nahm im Magen der Salzsäuregehalt zu und die Wirkung der Säuren auf das Pankreas wurde schon erwähnt.

Daß bei der Luftveränderung, trotz Ausschaltung jeglicher Muskelbewegung, eine Erhöhung des Stoffumsatzes stattfindet, bewiesen schon Campbell und Hill. Aehnliches zeigten auch Bergmann und Kastex, die eine Erhöhung des Kohlehydratumsatzes und des Fettes nachwiesen, nicht aber des Eiweißes.

Die frische Luft, die gerade in Tabarz z.Zt. der Kur herrschte, und dazu kommt noch, daß das Erholungsheim am Fuße des Waldes liegt, bewirkte einmal einen Wärmeentzug und so eine Stoffwechselsteigerung und zweitens, was wohlwichtiger ist, wirkt sie als Hautreiz und so sekretionssteigernd.

Weiter wird durch Einwirkung der Sonne auf die Haut nach Ellinger Histamin gebildet, das wiederum eine Steigerung der Magensaftsekretion hervorruft. Ferner spielt die Kostveränderung und Appetitzunahme und mit ihr die Appetitsekretion eine große Rolle. Als deutlicher Ausdruck dieser Appetitzunahme zeigen sich fast bei allen eine Gewichtszunahme.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß bei allen Versuchspersonen während der 14-tägigen Kur der Brustumfang größer wurde; desgleichen bei vielen die Amplitude zwischen tiefster Ex- und Inspiration zunahm. Der Turgor wurde fest. Ein anfänglich blasses und müdes Aussehen wurde in ein frisches gewandelt. Fast ohne Ausnahme nahm das Gewicht zu. Der Armumfang wurde vereinzelt auch größer. Die Diastasewerte im Urin stiegen praktisch bei allen.

Status beim Beginn und am Ende der Kur.

Namen	Aspekt 6.8.37	Turgor	Thorax b. tiefster Ex- u. Inspiration	
1. Steuding	blaß	br. frisch fest g. fest	68/74	69/75
2. W. Speilberg	"	frisch " "	68/74	68/75
3. Garosch	frisch	" " "	66/72	67/73
4. R. Eberhardt	blaß	" " "	69/87	80/87
5. G. Speilberg	br. fr.	br. fr. " "	71/77	71/77,5
6. K. Oppel	f. bl.	frisch mäßig gebess.	62/67	63/69
7. E. Frese	za. bl.	" " "	61/65	63/67
8. E. Oppel	" "	" " "	58/61	58/63
9. H. Eberhardt	fr.	br. fr. mittel fest	70/74	70/74
10. S. "	za. bl.	frisch " gebess.	57/60	58/62
11. A. Meyer	fr.	br. fest g. fest	68/73	68/74
12. D. Wuchold	"	frisch " " "	57/63	58/63
13. Schneegaß	"	br. " " " "	68/73	68/74
14. Seeber	br. fr.	br. fr. " " "	70/75	71/77
15. Zirkelbach	z. blaß	frisch mittel fest	64/70	64/72

Nr.	26.7. Oberarm Umfang in cm	6.8.37	26.7. Gewicht kg.	6.8.37	Größe cm
1.	22	23	37½	38	148
2.	21	21,5	40	41½	148
3.	20	20	36½	38	140
4.	24	24,5	58½	60	176
5.	21	21,5	43	44½	153
6.	19	19	31	32	138
7.	16	17	23½	24½	122
8.	19	19	26½	27½	128
9.	19	19,5	35½	36	142
10.	16,5	17	19	19½	113
11.	21,5	21,5	40	39½	145
12.	18	18	25	25	130
13.	19,5	20	37	37,5	144
14.	24	24	57	57,5	155
15.	22	22,5	39	40	140

Für die freundliche Ueberlassung des Themas ist es mir eine Ehrenpflicht, Herrn Prof. Dr. Degkwitz zu danken. Ebenfalls danke ich Herrn Dr. Müller für die Durchführungsmöglichkeit meiner Arbeit in Tabarz.

L i t e r a t u r a n g a b e .

1.) Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie von Bethe und Bergmann.

2.) Pathol. Phisiologie der äußeren Pankreassekre - tion von Henning aus dem Lehrb.der spez.pathol. Phisiologie.

3.) Handbuch der inneren Medizin, II.Aufl.1934, G. von Bergmann.

4.) Handbuch der Kinderheilkunde (Pfaundler).

5.) Zeitschrift für exper. Pathologie und Therapie. Bd. 1o, 1912 G. v. Bergmann und Kastex.

6.) Ueber die Wirkung der äußeren Anwendung von Wärme und Kälte auf die Sekretionstätigkeit der Verdauungsorgane Fr.Müller und R.Hölscher,Dtsche. Med.Wochenschr.Nr.24,Jahrgang 1929.

7.) Taschenbuch der Medizin. und Klinischen Diagnostik Fr. Müller und Seifert.

L e b e n s l a u f .

Ich, Josef Ferdinand K o c h , wurde am 2. März 1911 in Arnoldsweiler/Düren/Rheinland als Sohn des Gutsbesitzers Heinrich Koch geboren. Hier erhielt ich auch meine Grundschulausbildung. Seit Ostern 1923 besuchte ich das Gymnasium in Düren und Monschau und bestand Ostern 1932 das Abitur.

Die vorklinischen Semester studierte ich in München und Würzburg, wo ich 1935 mein medizinisches Vorexamen bestand.

Die klinischen Semester verbrachte ich in Freiburg und Hamburg und beabsichtige, im Frühjahr dieses Jahres mein Staatsexamen an der Hansischen Universität abzulegen.